

**С.В. ЕФРЕМОВ**

**БЕЗОПАСНОСТЬ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Life Safety**



## **Раздел 1**

# **ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

# **1. ПОНЯТИЕ О БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## **«Безопасность жизнедеятельности»**

является общепрофессиональной дисциплиной,  
предназначенной для подготовки студента к  
решению задач по обеспечению безопасности на  
рабочем месте.

### **Задача дисциплины БЖД**

дать первичные навыки по организации и  
руководству

-охраной труда;

-гражданской защитой

**на производстве и в офисе.**

# **Жизнедеятельность**

**(второе значение)**

- **Под жизнедеятельностью будем понимать деятельность человека в бытовой, производственной и природной сферах, в повседневном режиме и в режиме чрезвычайной ситуации.**

**Безопасность**

**Способность объекта**

**противостоять**

**опасностям**

# Вывод 1

**«Безопасность жизнедеятельности»**

свойство деятельности человека,  
выраженное в его способности  
противостоять опасностям.

**Обеспечение БЖД**

Комплекс мероприятий для достижения  
требуемого уровня безопасности.

# Вывод 2

**Дисциплина под названием  
«Безопасность жизнедеятельности»  
должна изучать:**

методы, способы, средства и  
организацию снижения уровня  
негативных факторов с которыми  
сталкивается человек на производстве  
в повседневных условиях и в условиях  
чрезвычайных ситуаций.

## **2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

<b>Раздел 1.</b>	<b>Основы безопасности жизнедеятельности</b>
<b>Раздел 2.</b>	<b>Санитария и гигиена жизнедеятельности</b>
<b>Раздел 3.</b>	<b>Техника безопасности (Производственная безопасность)</b>
<b>Раздел 4.</b>	<b>Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>
<b>Раздел 5.</b>	<b>Управление БЖД и охрана труда на производстве</b>

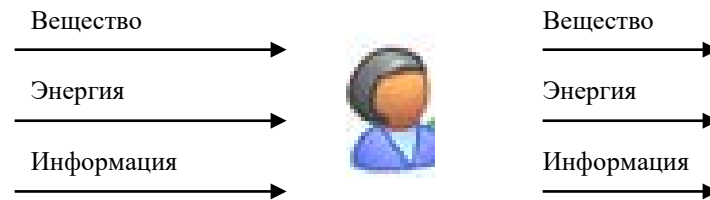


### 3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЖД

- Для характеристики негативных результатов введено понятие «опасность».
- **Опасность** – свойство объекта, выраженное в его способности причинить ущерб себе и другим объектам.
- В результате реализации опасности формируются два типа негативных факторов – вредные и травмирующие факторы.
- **Вредный фактор** – негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.
- **Травмирующий фактор (опасный – по ГОСТу)** – негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или гибели.
- **Безопасность** – состояние объекта, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых значений.
- Обеспечение безопасности при воздействии **вредных факторов** носит название «Производственная санитария».
- Обеспечение безопасности при воздействии **травмирующих факторов** носит название «Техника безопасности».
- Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях мирного или военного времени носит название «Гражданская защита».

# 4. ЗАКОНЫ И АКСИОМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## Закон сохранения жизни (закон Куражковского)



**«Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потока веществ, энергии и информации. Прекращение движения в этом потоке прекращает жизнь».**

- Изменяя величину любого потока от минимально значимой до максимально возможной, можно пройти ряд характерных состояний взаимодействия в системе «человек – среда обитания»:
- **комфортное** (оптимальное) состояние;
- **допустимое** состояние;
- **опасное** состояние;
- **чрезвычайно опасное** состояние.

# **Аксиомы БЖД**

- 1. Всякая деятельность потенциально опасна.**
- 2. Все объекты деятельности обладают склонностью к спонтанной потере устойчивости (переход от потенциальной опасности к реальной).**
- 3. Безопасность реальна, если негативные факторы не превышают предельно допустимых значений.**
- 4. Для каждого вида деятельности существуют как безопасные , так и комфортные условия.**

# 5. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ

1. **Защита расстоянием** – это разведение в пространстве опасных зон и зон пребывания человека.
2. **Защита временем** – это чередование периодов нахождения в зоне действия опасностей и периодов нахождения в безопасной зоне.
3. **Совершенствование источников опасности** не только снижает уровни опасностей, но и, как правило, сокращает размеры опасной зоны;
4. **Применение экибиозащитной техники** использование пылеуловителей, водоочистных устройств, экранов и др. средств для изоляции зоны пребывания человека от негативных воздействий;
5. **Применение средств индивидуальной защиты** человека от опасностей предусматривает:  
постоянное ношение СИЗ повседневного использования;  
применение в чрезвычайных ситуациях СИЗ кратковременного использования).

## **6. ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УСЛОВИЙ ТРУДА**

- **Условия труда** – это совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды.
- **К факторам трудового процесса** относят тяжесть и напряженность труда.
- **Факторы рабочей среды** делят на физические, химические и биологические.

**Оценку условий труда проводят в соответствии с «Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (Р 2.2.2006-05).**

# 1. Влияние на жизнедеятельность условий труда

**Условия труда** – это совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды.

**УТ=**

**ФТП +**

**ФРС**

- тяжесть труда
- напряженность труда

- физические
- химические
- биологические

## Факторы трудового процесса

Тяжесть труда – физические нагрузки на человека	Напряжённость труда - психические нагрузки на человека
динамические нагрузки	интеллектуальные нагрузки
статические нагрузки	сенсорные нагрузки
характер рабочей позы	эмоциональные нагрузки

## Факторы рабочей среды

Физические	Химические	Биологические
-микроклимат	вредные химические вещества	микро-организмы
-световая среда		
-шум	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (пыль)	растения
-вибрация		
электромагнитные излучения		
ионизирующие излучения		животные
движущиеся механизмы		
электричество		

# 7. СИСТЕМА ФАКТОРОВ ВЛИЯЮЩИХ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА





## 8. КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА

В зависимости от факторов трудового процесса и факторов рабочей среды условия труда подразделяются на четыре класса:

Классификация условий труда			
1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
<b>Оптимальные условия труда</b>	<b>Допустимые условия труда</b>	<b>Вредные условия труда</b>	<b>Опасные условия труда</b>
обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека.	характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиеническими нормативами для рабочих мест.	характеризуются такими уровнями вредных факторов, которые превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное воздействие на организм работающего или его потомство.	характеризуются такими уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни.

# Третий класс условий труда (вредные условия труда)

подразделяются на четыре степени вредности:

<b>Первая степень вредности</b>	<b>Вторая степень вредности</b>	<b>Третья степень вредности</b>	<b>Четвертая степень вредности</b>
Изменения обратимы	Начальные признаки профессиональных заболеваний	Легкие формы профессиональных заболеваний	Ярко выраженные формы профессиональных заболеваний
	Профзаболевание без потери профессиональной трудоспособности	Потеря профессиональной трудоспособности	Потеря общей трудоспособности

# 9. ПОНЯТИЕ О САНИТАРИИ И ГИГИЕНЕ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В безопасности жизнедеятельности важное место занимает вопросы связанные с санитарией и гигиеной, их задача предотвращать заболевания.

**Гигиена** – это наука о сохранении здоровья при воздействии вредных факторов.

**Санитария** – это комплекс мероприятий по уменьшению воздействия на человека вредных факторов.

# Производственная санитария решает

## 4 задачи:

- 1.- оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата в рабочей зоне
- 2.- защита рабочих от шума, вибрации, электромагнитных излучений и ионизирующих излучений
- 3.- обеспечение требований по световой среде (искусственное или естественное освещение)
- 4.- поддержание санитарных требований в помещении и на территории

# 10. МИКРОКЛИМАТ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

## Микроклимат

– это тепловое состояние окружающей среды в ограниченном пространстве, оказывающее влияние на тепловой обмен организма человека.

**Показателями, характеризующими микроклимат, являются:**

- температура воздуха ( $t_{oc}$ );
- относительная влажность воздуха ( $\varphi$ );
- скорость движения воздуха ( $w$ );
- интенсивность теплового излучения ( $J$ ).

**Нормы производственного микроклимата  
установлены системой стандартов безопасности  
труда «Общие санитарно-гигиенические  
требования к воздуху рабочей зоны»**

**ГОСТ 12.1.005—88.**

- В этих нормах отдельно нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температура, относительная влажность, скорость воздуха в зависимости от времени года, интенсивности производимой работы и характера тепловыделений в рабочем помещении.
- В рабочей зоне производственного помещения могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия.

- **Оптимальные микроклиматические условия** — это такое сочетание параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивает ощущение теплового комфорта и создает предпосылки для высокой работоспособности.
- **Допустимые микроклиматические условия** — это такие сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать напряжение реакций терморегуляции, но которые не выходят за пределы физиологических приспособительных возможностей.
- Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры — обычными системами вентиляции и отопления.

# **11. СНИЖЕНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МИКРОКЛИМАТА**

**Для поддержания регламентированных гигиеническими нормами параметров микроклимата в производственных помещениях используется, как правило, комплекс санитарно-технических мероприятий.**

**Во-первых**, теплоизоляция и экранирование нагретых поверхностей оборудования. Тепловой изоляции подлежит оборудование с температурой внешней поверхности более 45°С. При любой температуре технологической среды внутри аппарата, температура на поверхности изоляции не должна превышать 45 °С.



**Во-вторых,** применение местной вытяжной вентиляции для локализации выделений тепла и влаги от оборудования в виде встроенной вентиляции.

**В-третьих,** устройство общеобменной вентиляции, обеспечивающей удаление избыточной влаги и тепла, а также необходимую подвижность воздуха.

**В-четвертых,** применение местной приточной вентиляции в виде воздушного душа на рабочем месте или воздушной завесы.

**В-пятых,** применение систем кондиционирования воздуха рабочих зон для обеспечения оптимального микроклимата.

**В-шестых,** организация рационального режима питья в так называемых «горячих» цехах с целью профилактики перегревов персонала.

**В седьмых,** Люди, работающие с источниками направленного инфракрасного излучения интенсивностью более  $140 \text{ Вт/м}^2$ , должны применять средства индивидуальной защиты: спецодежду из воздухопроницаемых и влагопроницаемых тканей – хлопчатобумажных, льняных, грубошерстного сукна.

# 12. ВРЕДНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

**Вредное вещество** – *это вещество, прямое или опосредованное воздействие которого на человека может вызвать острые и хронические заболевания людей или их гибель»*

**Вредные вещества делятся на:**

1. Вредные химические вещества.
2. Вредные биологические вещества.

Ущерб от аварий с вредными химическими веществами (ВХВ) может сравниться с ущербом от применения ядерного оружия. **Например**, в результате взрыва атомной бомбы в Нагасаки было пострадало 140 тыс. человек, а при аварии на химическом заводе в Бхопале пострадало 220 тыс. человек.

**В России около 4000 объектов содержащих ВХВ.**

Самыми распространенными вредными химическими веществами являются сжиженные аммиак и хлор.

На аммиак приходится 50% от всего количества вредных химических веществ,

На хлор – 35%.

На хлористый водород и соляную кислоту – 5%  
**и 10% на остальные ВХВ.**

# Классификация вредных химических веществ

1. По характеру отравления		2. По степени токсичности (LD <sub>50</sub> , мг/кг)	3. По степени опасности КВНО = C <sub>max</sub> / Cτ <sub>50</sub>	4. По способности создавать ОчМП
Вещества местного действия	Вещества резорбтивного действия			
— раздражающие	— общеядовитые	- Чрезвыч. токсичные (1)	— Чрезвычайноопасные	— СДЯВ
— прожигающие	— нейротропные	-Высокотоксичные (50)	— Высокоопасные (300)	— АХОВ
— удушающие	— клеточные яды	-Сильнотоксичные(500)	— Умеренноопасные(30)	
		-Умереннотоксич(5000)	— Малоопасные (3)	
		-Малотоксичные(15000)		
		-Практически не токсич.		

# Токсические свойства опасных химических веществ

- Важной характеристикой ОХВ является их токсичность (греч. *toxikon* - яд), то есть ядовитость.
- Под токсичностью ОХВ понимается его способность вызывать патологические изменения в организме, которые приводят человека к потере дееспособности или к гибели.
- **Токсичность зависит от пути попадания в организм. Виды токсичности:**
  1. Ингаляционная токсичность;
  2. Кожно-резорбтивная токсичность;
  3. Пероральная токсичность;
  4. Микстная токсичность.

Количественно токсичность ОХВ  
оценивается дозой.

Доза вещества, вызывающая  
определенный токсический эффект,  
называется токсической дозой (D).

Различают

- пороговую токсодозу  $PD_{50}$ ;
- выводящую из строя токсодозу  $ID_{50}$ ;
- смертельную токсодозу  $LD_{50}$ .

# **13. ПЫЛЬ (АЭРОЗОЛИ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ФИБРОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ).**

**«Пыль есть везде, различна ее  
концентрация».**

**Пыль** — аэродисперсная система, в которой дисперсионной средой является воздух, а дисперсной фазой — пылевые частицы.

Пылевые частицы находятся в твердом состоянии и имеют размеры от десятых долей микрометра до 100 микрометров.

**По сути это тоже химический фактор.**

Находящаяся в воздухе пыль оказывают негативное воздействие на дыхательные пути, слизистую оболочку глаз и кожный покров.

**Показателем, характеризующим  
воздействие пыли, является**

**Пылевая нагрузка (ПН)**

$$ПН = K_{cc} \times Q \times N \times T$$

где  $K_{cc}$  — среднесменная концентрация пыли в  
зоне дыхания работника ( $мг/ м^3$ );

$Q$  - объем легочной вентиляции за смену,  $м^3$ .

$N$  - число рабочих смен в году (248);

$T$  - количество лет контакта с АПФД.



# 14. ВРЕДНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

- К вредным биологическим веществам относят микроорганизмы, вызывающие болезни (патогенные микроорганизмы).
- МИКРООРГАНИЗМЫ (микробы) - это мельчайшие организмы, видимые только в микроскоп: бактерии, риккетсии, грибы, простейшие, и вирусы.
- ПАТОГЕННОСТЬ (от греч. pathos — страдание, болезнь и ...ген) (болезнетворность), способность микроорганизмов вызывать заболевания.

- БАКТЕРИИ (от греч. bakterion — палочка), группа преимущественно одноклеточных организмов.

Полагают, что бактерии — первые организмы, появившиеся на Земле.

- РИККЕТСИИ (от имени амер. ученого Х. Т. Риккетса), семейство бактерий, размножающихся только в клетках хозяина.

Возбудители риккетсиозов человека и ЖИВОТНЫХ.

- ГРИБЫ, одно из царств живых организмов  
Сочетают признаки как растений  
(неподвижность), так и животных  
(образование мочевины).

Наука о грибах — микология, болезни — микозы.

- ПРОСТЕЙШИЕ, подцарство одноклеточных  
животных. Организм простейших состоит из  
одной клетки или колонии клеток. Размеры от  
2 мкм до 1 см. Свободноживущие и  
паразитические формы.

Наука о простейших — протозоология.

ВИРУСЫ (от лат. *virus* — яд), мельчайшие неклеточные частицы, состоящие из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки (капсида). Вирусы — внутриклеточные паразиты: размножаясь только в живых клетках, они переключают клетку на синтез самих себя — вирусов

- **НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ** высокомолекулярные органические соединения, присутствуют в клетках всех живых организмов и выполняют важнейшие функции по хранению и передаче генетической информации.
- **КАПСИД** (от лат. *capsa* —местилище, ящик), белковая оболочка вируса, предохраняющая его нуклеиновую кислоту от внешних воздействий.

# **15. МЕРЫ ЗАЩИТЫ ПРИ РАБОТЕ С ВРЕДНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ**

**К основным мероприятиям, обеспечивающим безопасность, при работе с вредными веществами относятся:**

1. Маркировка тары
2. Информация о вредных веществах (инструкция по безопасности по работе с вредными веществами).
3. Соблюдение условий хранения и транспортировки.
4. Замена вредных веществ на безвредные.
5. Герметизация оборудования.
6. Улучшение технологических процессов.

7. Использование систем вентиляции и очистки (системы коллективной защиты).
8. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – применяются в крайних случаях, когда остальные не действуют.
  - противогазы, которые защищают от газообразных веществ и аэрозолей.
  - Респиратор – защищает только от аэрозолей
  - Изолирующие средства органов дыхания (сами производят кислород, и удаляют углекислый газ).
9. Изучение мер по оказанию первой помощи (вывести из вредной зоны – обеспечить дыхание, согреть)

## **16. РОЛЬ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА. ПАРАМЕТРЫ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ**

Свет влияет на физиологические функции организма человека, стимулирует обменные и иммунобиологические процессы. При разном освещении эмоциональное состояние человека может быть радостно-возбужденное (при хорошем освещении) или угнетенное (при плохом освещении).

**С позиций безопасности труда следует отметить 3 основных аспекта:**

**Во-первых**, свет обеспечивает информационную связь человека с окружающим миром, так как основная информация – до 90 % об окружающем нас мире поступает через зрительное восприятие

**Во-вторых**, свет играет существенную роль в производстве. При хорошем освещении повышается производительность труда, на 10–15 %.

**В-третьих**, существует определенная корреляция между освещенностью рабочих мест и уровнем травматизма. Недостаточная освещенность, зачастую, является причиной несчастных случаев. Более того, в некоторых случаях неправильно выполненное освещение может провоцировать травмоопасные ситуации.

# Параметры световой среды

**С физической точки зрения** свет представляет собой часть электромагнитного поля с длиной волны  $\lambda = 380 \div 780$  нм ( $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$ ), или  $\lambda = 0,38 \div 0,78$  мкм.

Границы длин волн основных характерных цветов имеют следующие значения:

Цвет	$\lambda$ , нм	Цвет	$\lambda$ , нм, нм
Красный	780–620	Зеленый	550–510
Оранжевый	620–585	Голубой	510–480
Желтый	585–575	Синий	480–450
Желто-зелен	575–550	фиолетовый	450–380

**С гигиенической точки зрения** свет представляет собой видимые глазом электромагнитные волны, воспринимаемые сетчатой оболочкой зрительного анализатора. Чувствительность глаза к излучению с различными длинами волн неодинакова.

Свойства зрительного анализатора по-разному оценивать одинаковую мощность излучения с разными длинами волн называют спектральной чувствительностью глаза.



**Источники света характеризуются такими величинами, как**

▼	▼	▼	▼
<b>СВЕТОВОЙ ПОТОК</b>	<b>СИЛА СВЕТА</b> (пространственная плотность светового потока)	<b>ОСВЕЩЕННОСТЬ</b> (характеристика освещаемого тела)	<b>ЯРКОСТЬ</b> (характеристика светящейся поверхности)
это мощность лучистой энергии, оцениваемая по ощущению, человеческого глаза.	это величина светового потока внутри элементарного телесного угла ( $\omega$ )	это плотность светового потока на освещаемой поверхности	это отношение силы света, излучаемого поверхностью, к площади её проекции на плоскость, перпендикулярную оси наблюдения
$\Phi$ , люмен [лм]	I, кандела [кд]	E, люкс [лк]	L, [кд/м <sup>2</sup> ]
	$I = \frac{d\Phi}{d\omega}$ , кд	$E = \frac{d\Phi}{ds}$ , лк	$L_{\alpha} = \frac{dI_{\alpha}}{dS} \times \cos \alpha$ , $\frac{\text{кд}}{\text{м}^2}$
	$d\omega$ – телесный угол. [ср] ср - стерadian	$dS$ – площадь поверхности, на которую падает световой поток $d\Phi$ . [м <sup>2</sup> ]	$dS$ – площадь светящейся поверхности,
		Глаз воспринимает освещенность от 0,1 лк до 150 000 лк.	$\alpha$ – угол между осью наблюдения и светящейся поверхностью

# 17. НОРМИРОВАНИЕ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ

**В нормах освещенности заложен принцип экономической целесообразности, поэтому они ориентированы на минимальный уровень освещенности.**

**Для искусственного освещения**  
нормы приводятся в единицах измерения освещенности люксах [лк].

**Для естественного освещения**  
нормы приводятся в относительных величинах [%].

Это связано с тем, что естественное освещение изменяется в широких пределах и зависит от

- времени суток, времени года, погодных условий (облачности),
- ориентации окон относительно горизонта (север, юг, запад, восток),
- широты местности.

# Нормирование освещения

Освещение нормируется в соответствии со СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». по следующим показателям:

<b>Показатели освещенности</b>	
<b>помещений промышленных предприятий</b>	<b>помещений жилых, общественных и административно-бытовых зданий</b>
коэффициент естественной освещенности (КЕО) $e_N$	коэффициент естественной освещенности (КЕО) $e_N$
нормируемая освещенность $E_{\min}$ лк	нормируемая освещенность $E_{\min}$ лк
	цилиндрическая освещенность, лк
показатель ослепленности $P$	показатель дискомфорта $M$
коэффициент пульсации освещенности $K_{\Pi}$ , %	коэффициент пульсации освещенности $K_{\Pi}$ , %

# 18. ИСТОЧНИКИ СВЕТА

Источники света, применяемые для искусственного освещения, делят на 4 группы:

- 1. Лампы накаливания** (тепловые источники света) - используется тепловое действие электрического тока для разогрева тел до такой температуры, при которой они создают достаточно яркий свет. Изобрел Лодыгин.
- 2. Газоразрядные лампы** - использование для генерации света электрического разряда между двумя электродами. Изобрел Яблочков.
- 3. Полупроводниковые источники света** (светодиоды) - по прогнозам специалистов, именно этому новому типу принадлежит будущее.
- 4. Неэлектрические искусственные источники света:**
  - химические** - в которых свет создается при протекании некоторых химических реакций;
  - фотолюминесцентные** - где свет образуется за счет длительного послесвечения некоторых люминофоров после освещения их естественным или искусственным светом;
  - радиолюминесцентные** - в которых свет возбуждается под действием радиоактивного облучения. вырабатываемого искусственными источниками.

## 19. ШУМ. ХАРАКТЕРИСТИКА И НОРМИРОВАНИЕ ШУМОВ

Шумом называют любой нежелательный звук, оказывающий вредное воздействие на организм человека.

Шум относится к акустическим колебаниям, они охватывают как слышимые, так и неслышимые колебания упругих сред.

Скорость звука в воздухе равна 331 м/с.

Человеческое ухо воспринимает акустические колебания, лежащие в пределах от 20 до 20000 Гц, такие колебания называют звуковыми колебаниями.

**Звуковой диапазон разделяют на:**

- низкочастотный (20...400 Гц),
- среднечастотный (400... 1000 Гц)
- высокочастотный (свыше 1000 Гц).

Акустические колебания с частотой менее 16 Гц называют инфразвуковыми.

Акустические колебания с частотой выше 20 кГц называют ультразвуковыми.

**Инфразвуковые и ультразвуковые колебания органами слуха человека не воспринимаются.**

### **Поражение шумом**

1. Шум приводит к снижению внимания и увеличению ошибок при выполнении различных видов работ.
2. Шум замедляет реакцию человека на поступающие от технических устройств сигналы.
3. Шум угнетает центральную нервную систему (ЦНС).
4. Шум вызывает изменения скорости дыхания и пульса.
5. Шум способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, язвы желудка, гипертонических болезни.

Шумовая болезнь – профессиональное заболевание (перестают действовать некоторые органы из-за шума). Тугоухость.

## Интенсивность звука

Звуковые волны переносят энергию.

Количество энергии переносимое звуковой волной через рассматриваемую поверхность за единицу времени называют мощностью звука ( $W_3$ ).

Среднее значение мощности звука, отнесенное к единице площади, называется интенсивностью звука ( $I$ ).

Этот показатель используется для характеристики среднего потока энергии в какой-либо точке среды.

Интенсивность звука измеряется в  $[Вт/м^2]$ .

$$I = W_3/S.$$

## **Звуковое давление**

Человеческое ухо и многие акустические приборы реагируют не на интенсивность звука, а на звуковое давление ( $p$ ).

**Звуковое давление** — это дополнительное давление, возникающее в газе или жидкости при движении там звуковой волны.

## **Уровни интенсивности шума, звукового давления и акустической мощности**

В соответствии с законом Вебера—Фехнера прирост силы ощущения слухового анализатора пропорционален логарифму отношения энергий двух сравниваемых раздражений.

$$L = K \times \lg(I_{\text{ф}}/I_{\text{критерий}})$$

где  $L$  — прирост силы ощущения;

$I_{\text{ф}}$  — интенсивность раздражителя;

$I_{\text{критерий}}$  — критерий интенсивности раздражения.



## Гигиеническое нормирование шума

Для определения допустимого уровня шума на рабочих местах, в жилых помещениях, общественных зданиях и территории жилой застройки используются

- ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ «Шум. Общие требования безопасности»,
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Нормирование шума звукового диапазона осуществляется двумя методами:

— по предельному спектру шума

— по эквивалентному уровню шума (по предельно допустимому уровню шума), дБА.

Постоянные шумы предпочтительно характеризовать по предельному спектру шума.

Непостоянные — только по предельно допустимому уровню шума.

Шум с уровнем звукового давления до 30...35 дБ привычен для человека и не беспокоит его.

Повышение уровня шума до 40...70 дБ в условиях среды обитания создает значительную нагрузку на нервную систему, вызывая ухудшение самочувствия, и при длительном действии может быть причиной неврозов.

Воздействие шума уровнем свыше 75 дБ может привести к потере слуха — профессиональной тугоухости.

Звуки, уровень которых превышает 120...130 дБ, вызывают болевое ощущение и повреждения в слуховом аппарате человека (акустическая травма).

При действии шума высоких уровней (более 140 дБ) возможен разрыв барабанных перепонки, контузия.

При уровне шума более 160 дБ возможен смертельный исход.

# 20. ЗАЩИТА ОТ ШУМА

## Способы уменьшения шума

1. Снижение звуковой мощности источника шума.	2. Изменение направленности шума.	3. Рациональная планировка предприятий и цехов	4. Звукоизоляция	5. Звукопоглощение
---	-----------------------------------	--	------------------	--------------------

**1. Наиболее рациональным способом уменьшения шума является снижение звуковой мощности его источника..** Снижение механических шумов достигается:

улучшением конструкции механизмов;

заменой металлических деталей на пластмассовые;

заменой ударных технологических процессов на безударные.

Эффективность этих мероприятий по снижению уровня шума дает эффект до 15 дБ.

**2. Следующим способом снижения шума является изменение направленности его излучения.**

Примером такого устройства может служить труба для сброса в атмосферу сжатого воздуха в сторону, противоположную рабочему месту.

**3. Рациональная планировка предприятий и цехов.** Если на территории предприятия имеется несколько шумных цехов, то их целесообразно сосредоточить в одном - двух местах, максимально удаленных от остальных цехов и жилых районов.

# 21. ВИБРОБЕЗОПАСНОСТЬ

**Вибрация** – это механические колебания твердого тела вокруг положения равновесия. С физической точки зрения вибрация – это колебательный процесс, в результате которого тело через определенные промежутки проходит одно и то же устойчивое положение.

По степени воздействия на организм вибрацию делят на общую вибрацию и локальную вибрацию.

Общая вибрация оказывает воздействие на весь организм через опорные поверхности (пол, сидение).

Локальная вибрация оказывает воздействие на отдельные части тела (влияет в основном в месте нахождения источника вибрации).

**Вибрации от источников общей вибрации могут распространяются по грунту.**

Протяженность зоны воздействия вибраций определяется величиной их затухания в грунте.

Вибрации затухают на расстоянии 50...60 м от линий рельсового транспорта. Зоны действия вибраций около кузнечно-прессовых цехов составляют 150-200 м. Значительные вибрации и шум в жилых зданиях создают расположенные в них технические устройства (насосы, лифты, трансформаторы, вентиляторы).

## **Вибрации обладают высокой биологической активностью.**

Сила ответных реакций определяется не только силой энергетического воздействия, но и свойствами человеческого тела как сложной колебательной системы. При совпадении собственных частот колебания внутренних органов с частотой внешней вибрации возникает эффект резонанса.

Наиболее опасными являются колебания рабочих мест, имеющих частоту, резонансную с колебаниями отдельных частей тела или отдельных органов.

**Для большинства внутренних органов, собственные частоты колебаний лежат в диапазоне 6...9 Гц.**

Длительное воздействие вибрации приводит к развитию вибрационной болезни, которая включена в список профессиональных заболеваний. Эта болезнь диагностируется, как правило, у работающих на производстве. В условиях населенных мест вибрационная болезнь не регистрируется.

### **Стадии вибрационной болезни**

**1-я стадия:** изменение кожной чувствительности; боль и слабость в кистях рук; не резко выраженные сосудистые изменения

**2-я стадия:** - стойкие нарушения кожной чувствительности; спазмы с побледнением пальцев, судороги; самопроизвольные колебания фаланг пальцев

**3-я стадия:**

- атрофия плечевого пояса, рук и ног;
- значительные изменения центральной нервной системы (ЦНС) и сердечно-сосудистой системы (ССС).

## Методы защиты от вибрации

- **1. Чтобы снизить вибрацию в источнике ее возникновения,** необходимо уменьшить действующие в системе переменные силы.
- Это достигается заменой динамических технологических процессов статическими (например, ковку и штамповку заменять прессованием; пневматическую клепку – сваркой).
- **2. Для защиты от вибрации используют метод вибропоглощения,** под которым понимают превращение энергии механических колебаний системы в тепловую. Хорошей вибродемпфирующей способностью обладают пластмассы, дерево, резина.
- Виброгашение, или динамическое гашение колебаний, достигается установкой вибрирующих машин и механизмов на прочные, массивные фундаменты.
- **3. Достаточно эффективным способом защиты** является виброизоляция, которая заключается в уменьшении передачи колебания от вибрирующего устройства к защищаемому объекту помещением между ними упругих устройств (виброизоляторов).
- **4. Средствами индивидуальной защиты** от вибраций являются специальные рукавицы, перчатки и прокладки. Для защиты ног используют виброзащитную обувь,
- **5. С целью профилактики вибрационной болезни** персонала, работающего с вибрирующим оборудованием, необходимо строго соблюдать режимы труда и отдыха

# 22. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

**Электромагнитное излучение:** излучение которое образуется при ускоренном движении электрических зарядов.

Скорость распространения ЭМИ постоянна и равна

$$C = 3 \times 10^8 \text{ м/с.}$$

$$C = \lambda \times f$$

$$\lambda = C/f$$

$\lambda$  – длина волны, м.

$f$  – частота, Гц.

$$f = 10^3 \text{ Гц}$$

$$\lambda = C/f = 3 \times 10^8 / 10^3 = 3 \times 10^5 \text{ м} = 300 \text{ км};$$

$$f = 10^{19} \text{ Гц}$$

$$\lambda = C/f = 3 \times 10^8 / 10^{19} = 3 \times 10^{-11} \text{ м.}$$

# Электромагнитные излучения характеризуется следующими параметрами:

- Частота ЭМИ  $f$ , герц [Гц];
- Напряженность электрического поля  $E$ , вольт на метр [В/м];
- Магнитная индукция  $B$ , тесла [Тл]
- (либо напряженность магнитного поля  $H$ , ампер на метр [А/м]);
- Плотность потока энергии ППЭ,  $J$ , [Вт/м<sup>2</sup>];
- Удельный коэффициент поглощения электромагнитного излучения организмом человека,  $SAR$ , [Вт/кг];
- Энергетическая экспозиция ЭЭ,  $H_e$ , [Дж/м<sup>2</sup>];
- Продолжительность воздействия,  $t$ ;
- Режим облучения (Непрерывный, прерывистый, импульсный).



# Источники электромагнитных излучений:

**Природные источники:** космические лучи, излучение солнца, атмосферное электричество.

**Антропогенные источники:**

- Радиотехнические объекты.
- Радиостанции и базовые станции сотовой связи.
- Генераторы, трансформаторы, антенны.

**Бытовые источники:** (Микроволновые печи, Мобильные и радиотелефоны, Компьютеры).

**На предприятиях источниками электромагнитных полей промышленной частоты являются:**

линии электропередач, измерительные приборы, устройства защиты и автоматики, соединительные шины.

# Зоны воздействия электромагнитных излучений

Существуют три зоны, которые различаются по расстоянию от источника ЭМП.

**Зона индукции имеет радиус, равный**

$$R = \frac{\lambda}{2\pi}$$

где  $\lambda$  - длина волны электромагнитного излучения. В этой зоне электромагнитная волна не сформирована и поэтому на человека действует независимо друг от друга напряженность электрического и магнитного полей.

**Зона интерференции (промежуточная) имеет радиус, определяемый по формуле**

$$\frac{\lambda}{2\pi} < R < 2\pi\lambda$$

В этой зоне одновременно воздействуют на человека напряженность электрического, магнитного поля, а также плотность потока энергии.

**Дальняя зона характеризуется тем, что это зона сформировавшейся электромагнитной волны.** В этой зоне на человека воздействует только энергетическая составляющая ЭМП – плотность потока энергии.

$$R \geq 2\pi\lambda$$

## **Воздействие на человека**

Воздействия электромагнитных излучений на человека связано с тепловым эффектом.

Электромагнитное излучение – передает определенное количество энергии телу человека, эта энергия преобразуется в тепловую.

До определенного предела организм отводит это тепло, но когда он перестает справляться с отводом тепла человек заболевает.

**Органы, которые более подвержены ЭМИ:**

глаза; мозг, желудок, печень.

**Симптомы:** утомляемость и изменения в крови, потом возникают опухоли и аллергии.

# 23. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**С целью обеспечения безопасности при воздействии электромагнитных излучений применяется 6 основных методов:**

1. Защита расстоянием (человек должен находиться за пределами опасной зоны электромагнитных излучений);
2. Защита временем (чтобы за время пребывания в опасной зоне облучение не превысило нормы);
3. Защита рациональным размещением источника ЭМИ;
4. Уменьшение мощности источников ЭМИ.
5. Экранирование: отражающие экраны (в них наводятся вихревые токи Фуко, которые уменьшают излучение); поглощающие экраны (экраны которые поглощают энергию электромагнитного излучения)-
6. Применение индивидуальных средств защиты (халаты с металлической основой)

# Правила пользования мобильным телефоном

Плотность потока энергии мобильного телефона в области мозга составляет  $16 \text{ мкВт/ см}^2$ , а допустимая норма  $10 \text{ мкВт/ см}^2$ .

Наибольшая мощность возникает в момент вызова , поэтому в этот момент не держи телефон у уха (пока не ответили на вызов).

Защита расстоянием, расстояние до уха должно быть максимальным (сильно не прислонять)

Переключивать телефон от одного уха к другому.

Время разговора: рекомендуется не более 3 минут за 1 раз, оптимально 1,5 минуты.

Использование наушников (гарнитуры).

## **24. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С КОМПЬЮТЕРОМ**

Работа с персональным компьютером приводит к формированию 6 основных вредных факторов:

1. рабочая поза
2. освещенность
3. тепловое излучение
4. шум и вибрация
5. статическое электричество
6. электромагнитные поля

## **Меры безопасности при работе с компьютером:**

Соблюдение эргономики рабочего места (правильное размещение оператора относительно машины). Соблюдение эргономических принципов при работе с компьютером резко снижает заболевание связанное с позвоночником и глазами. Подставки под мониторы и под ноги снижают усталость глаз и уменьшают нагрузку на позвоночник.

Расстояние до дисплея 60см.

Освещенность стола должна быть от 300 до 500 люкс.

Микроклимат (температура не должна превышать 35 градусов; влажность 65%, воздух от 0,1 до 02 м/с)

Объем помещения на одного оператора 20м<sup>3</sup>/чел

Время перерыва должно составлять не менее 10 мин на 1 час работы

# 25. ВИДЫ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Под термином «**радиация**» обычно понимают ионизирующее излучение

**Ионизирующим излучением (ИИ)** считается любое излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию электрических зарядов разных знаков.

- **Ионизирующее излучение** состоит из ионизирующих частиц. К ионизирующим частицам относят корпускулы и фотоны.
- **Корпускулы** - частицы с массой покоя отличной от нуля.
- **Фотоны** - кванты электромагнитного излучения с нулевой массой покоя.



# ВИДЫ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ



Корпускулярное излучение

Фотонное излучение

Альфа-излучение

Гамма-излучение

Бета-излучение

Характеристическое излучение

Протонное излучение

Тормозное излучение

Нейтронное излучение

Рентгеновское излучение

## 26. АКТИВНОСТЬ И ДОЗОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

### Источниками ионизирующих излучений (ИИИ)

называют вещества или установки, при использовании которых возникают ионизирующие излучения.

- Мощность источника ионизирующих излучений характеризуется его активностью ( $A$ ).
- Под **активностью** ( $A$ ) понимается среднее число атомов радиоактивного вещества распадающихся в единицу времени.

$$A = \frac{dN}{dt}$$

- $dN$  – число атомов РВ, распавшееся за интервал времени  $dt$ .

# **Дозовые характеристики ионизирующих излучений**

Мерой воздействия ионизирующего излучения на человека является доза.

**Различают следующие виды доз:**

- экспозиционная,
- поглощенная,
- эквивалентная,
- эффективная.

# 27. ОБЛУЧЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА В ПОВСЕДНЕВНЫХ УСЛОВИЯХ

- Облучение человека в повседневных условиях складывается из фонового и бытового:

$$\text{ОЧП} = \text{ФО} + \text{БО}$$

- Фоновое облучение человека создается естественными и искусственными радиоактивными веществами, содержащимися в теле человека и в окружающей среде.
- Фоновое облучение (**ФО**) делят на две составляющие:
- - естественный радиационный фон (**ЕРФ**);
- - техногенно измененный радиационный фон (**ТИРФ**);

$$\text{ФО} = \text{ЕРФ} + \text{ТИРФ}$$

## **Техногенно измененный радиационный фон**

– это естественный радиационный фон, измененный в результате деятельности человека.

Он складывается из двух составляющих:

— радиационный фон от радиоактивных осадков ядерных взрывов (0,020 мЗв/год)

— радиационный фон от объектов атомной энергетики (0,001 мЗв/год).

$$\text{ТИРФ} = 0,021 \text{ мЗв/год}$$

$$\text{ФО} = \text{ЕРФ} + \text{ТИРФ} = 1,5 + 0,021 = 1,521 \text{ мЗв/год}$$

Кроме радиационного фона каждый человек подвергается воздействию ионизирующих излучений при прохождении медицинских процедур и при использовании электронной аппаратуры (бытовое облучение).

$$\mathbf{БО = МО + ОЭА}$$

Средняя эффективная эквивалентная доза, получаемая от всех источников в медицине составляет для здорового человека около 1 мЗв/год.

$$\mathbf{МО = 1 \text{ мЗв/год}}$$

**Электронная аппаратура.** Телевизоры и другая электронная аппаратура, где используются электровакуумные приборы с напряжением более 20 кВ, являются источником рентгеновского облучения, они дают вклад 0,01 мЗв/год.

$$\mathbf{ОЭА = 0,01 \text{ мЗв/год}}$$

$$\mathbf{БО = МО + ОЭА = 1 + 0,01 = 1,01 \approx 1 \text{ мЗв/год}}$$

- Таким образом, человек получает за счет фонового облучения, медицинского облучения и облучения от электронной аппаратуры:

$$\text{ОЧП} = \text{ФО} + \text{БО} = 1,5 + 1 \approx 2,5 \text{ мЗв/год.}$$

$$E_{\text{чп}} = E_{\text{ф}} + E_{\text{б}} \approx 2,5 \text{ мЗв/год.}$$

Для человека, проживающего в промышленно развитых регионах РФ, годовая суммарная эквивалентная доза облучения из-за высокой частоты рентгенодиагностических обследований достигает 3...3,5 мЗв/год (средняя на Земле доза облучения равна 2,4 мЗв/год).

**Радиационный фон**  $\approx 15 \text{ мкР/час} = 0,15 \text{ мкЗв/час}$

# **28. ТРЕБОВАНИЯ К ОГРАНИЧЕНИЮ ОБЛУЧЕНИЯ**

**Основными нормативно-правовыми актами по обеспечению радиационной безопасности являются:**

- 1. - Федеральный закон №3-ФЗ от 1996 года «О радиационной безопасности населения»;**
- 2. - Нормы радиационной безопасности НРБ-2009 (с 1 сентября 2009)**
- 3. - Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ**



## Основные пределы доз

Нормируемые величины	Пределы доз	
	Персонал (группа А)	Население
Эффективная доза	20 мЗв/год	1 мЗв/год
Эквивалентная доза за год: в хрусталике глаза	150 мЗв/год	15 мЗв/год
коже	500 мЗв/год	50 мЗв/год
кистях и стопах	500 мЗв/год	50 мЗв/год

Основные пределы доз, персонала группы Б, равны 1/4 значений для персонала группы А.

Эффективная доза для персонала не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) — 1000 мЗв, а для населения за период жизни (70 лет) — 70 мЗв.

В помещениях естественный фон не должен быть выше уровня радиации на открытой местности на 0,2 мкЗв/час (20 мкР/час). т.е.

**Рдоп.пом < Ротк.мест+20мкР/ч.**

При превышении 30 мЗв/месяц – временное отселение.

**Допустимые плотности загрязнения кожи составляют:**

для бета-активных нуклидов – 200 част/(см<sup>2</sup> × мин),

для альфа-активных нуклидов – 2 част/(см<sup>2</sup> × мин),

**Часто встречаются**

радон в подвалах

стройматериалы (естест, искусств)

Радиоизотопные приборы (РИПы)

**Раздел 3.**  
**ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**  
**(ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ**  
**БЕЗОПАСНОСТЬ)**

).

# 29. ПОНЯТИЕ О ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ (ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ)

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ



1.

Электробезопасность



2.

Безопасность эксплуатации  
сосудов под давлением,  
компрессорных установок,  
паровых и водогрейных котлов

3.

Безопасность эксплуатации  
грузоподъемных машин



4.

Безопасность эксплуатации  
газового хозяйства  
предприятия



5.

Пожарная безопасность

# **30. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

**По величине напряжения сети делят на три группы:**

- Сети напряжением до 1000 В включительно;
- Сети с напряжением выше 1000 В (от 1 до 300 кВ включительно);
- Сети сверхвысокого напряжения - более 330 кВ;

**По обеспечению электробезопасности сети можно разделить на две большие группы:**

- Сети с изолированной нейтралью;
- Сети с заземленной нейтралью.

Распределительные сети обозначаются:

TN, TT - сети с заземленной нейтралью;

IT - сети с изолированной нейтралью.

Первая буква характеризует связь с землей токоведущих проводников:

- I - isolate (изолированный) показывает, что токоведущие проводники изолированы от земли;

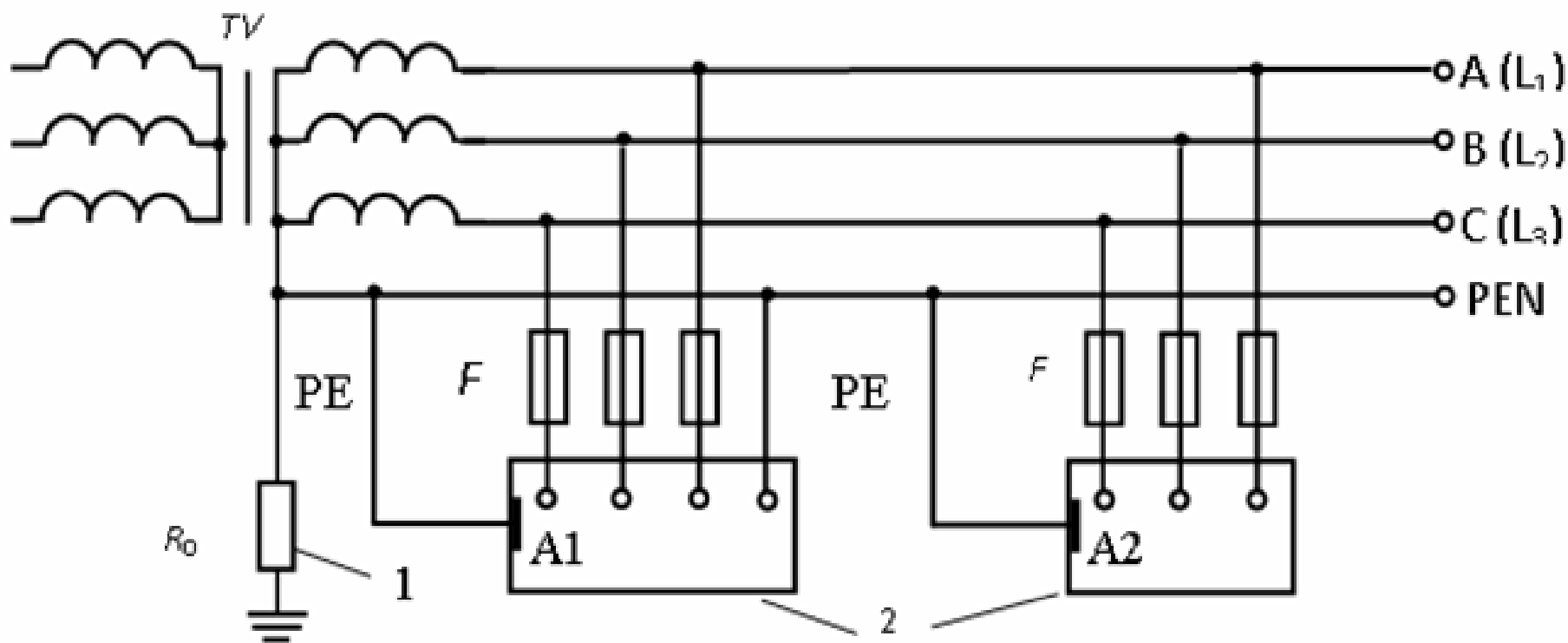
- T (terra - земля) - показывает, что токоведущие проводники связаны с землей (заземлены);

- Вторая буква - характеризует заземления проводящих частей электроустановки:
- - T - непосредственная связь проводящих частей с землей;
- - N - neutral (нейтральный) показывает, что проводящие части связаны с заземленной точкой сети посредством нулевого рабочего (N) или нулевого защитного (PE) проводников.

- Последующие буквы - устройство нулевого рабочего и нулевого защитного проводника:
- - **S** (***selective*** - разделенный) - функция нулевого защитного и нулевого рабочего проводника обеспечивается отдельными проводниками;
- - **C** (***complete*** - общий) - функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников объединены в одном проводнике (PEN-проводник).



**Система TN-C** - функции нулевого рабочего и нулевого защитного проводников объединены в одном проводнике по всей длине



- 1 - рабочее заземление источника питания;
- 2 - открытые проводящие части (корпуса ЭУ);
- A1, A2 - электроустановки

- Сети TN-C - трехфазные четырехпроводные с глухозаземленной нейтралью очень широко распространены в России.
- Они позволяют использовать два рабочих напряжения
- Фазное  $U_{\phi} = 220 \text{ В}$
- Линейное  $U_{л} = 380 \text{ В}$
- При этом достигается значительное удешевление в целом благодаря применению меньшего числа трансформаторов, меньшего сечения проводов требуемых в сетях с изолированной нейтралью для получения иного напряжения кроме линейного.



# 31. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ЧЕЛОВЕКА

Действие электрического тока на организм человека проявляется в виде электротравм.

Электротравмы можно свести к двум видам:

- местным электротравмам, повреждение организма возникает в месте воздействия тока;
- общим электротравмам (электрическим ударам), когда поражается весь организм.

- **Электрический удар** – это возбуждение тканей организма протекающим через него током, проявляющееся в непроизвольных судорожных сокращениях различных мышц тела.

**Электрические удары делят на пять степеней:**

- I - судорожное едва ощутимое сокращение мышц;
- II - судорожное сокращение мышц, сопровождающееся сильными, едва переносимыми болями, без потери сознания;
- III - судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимися дыханием и работой сердца;
- IV - потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания;
- V - клиническая смерть, т.е. отсутствие дыхания и кровообращения.

## 32. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИСХОД ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

- 1. Сила тока  $I$  (основной поражающий фактор).
- 2. Напряжение прикосновения  $U_{\text{пр}}$ ,
- 3. Сопротивление тела человека  $R_{\text{ч}}$ .
- 4. Длительность воздействия  $t$ .
- 5. Путь тока через тело человека (петля тока)
- 6. Род тока.
- 7. Частота тока  $f$
- 8. Контакт в точках акупунктуры
- 9. Фактор внимания
- 10. Индивидуальные свойства человека
- 11. Схема включения человека в цепь тока.
- 12. Условия внешней среды.

$$I_h = U_{\text{пр}} / R_h$$

**Сила тока I - основной поражающий фактор.**

Выделяют 3 критерия воздействия тока на человека:

1. **пороговый ощутимый** ....1 мА, при котором появляются первые ощущения;
2. **пороговый неотпускающий** ...10мА, при котором человек не может оторваться от токоведущей части из-за судорог мышц;
3. **пороговый фибрилляционный** 100 мА, при котором возникают хаотические сокращения волокон сердечной мышцы (фибрилл), в результате чего наступает смерть.

**Для переменного тока частотой 50 Гц**

**Смертельным считается ток  $I = 100$  мА,**

**Он называется пороговым фибрилляционным током**

**Напряжение прикосновения  $U_{\text{пр}}$ ,**  
это напряжение между двумя  
точками цепи тока, которых  
одновременно касается человек.

В аварийном режиме предельно  
допустимым напряжением является

20 В

(при длительности воздействия  
более 1 с).



# Сопротивление тела человека $R_h$

определяется в основном сопротивлением кожи.

Сопротивление  $R_h$  колеблется у разных людей от 3 кОм до 100 кОм.

При расчетах принимают:

- в нормальном режиме  $R_h = 6,7$  кОм.
- в аварийном режиме  $R_h = 1$  кОм.

Сопротивление тела человека

$$R_{\text{ч}} = R_{\text{вн}} + R_{\text{д}} + R_{\text{эп}}, \text{ Ом}$$

$R_{\text{ч}} = 1000$  Ом при напряжении сети свыше 50 вольт ( $U > 50$  В),

$R_{\text{ч}} = 6000$  Ом при напряжении сети до 50 вольт ( $U \leq 50$  В).

# Длительность воздействия $t$

- Предельно допустимый ток, может воздействовать на человека без особых последствий в интервале времени

$$t = 0,2 \dots 1 \text{ сек}$$

- При  $t$  более 0,2с вероятность тяжелого исхода резко возрастает, что связано с особенностями кардиоцикла человека.
- Поэтому время срабатывания быстродействующей защиты должно быть не более **0,2 сек.**

## **33. КЛАСС ПОМЕЩЕНИЯ ПО ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

**Выделяют 4 класса помещений по опасности поражения электрическим током:**

- 1 класс – помещения без повышенной опасности (без признаков повышенной и особой опасности);
- 2 класс – помещения с повышенной опасностью;
- 3 класс – помещения особо опасные;
- 4 класс помещения с особо неблагоприятными условиями.

## **К помещениям без повышенной опасности относятся**

- сухие, беспыльные помещения
- с нормальной температурой,
- изолирующими полами,
- при полном или частичном отсутствии заземленного оборудования.

### **В их число входят**

- жилые комплексы,
- помещения учреждений,
- классы учебных заведений, конструкторские бюро и т. п.

# Признаки повышенной опасности

1. Температура воздуха более 35 °С.
2. Относительная влажность более 75%.
3. Наличие в воздухе токопроводящей пыли.
4. Токопроводящий пол.
5. Возможность одновременного прикосновения к заземленному объекту и к корпусу электроустановки.

# Признаки особой опасности

- Влажность около 100%;
- Химически активная среда в воздухе помещения;
- Наличие двух и более признаков повышенной опасности.

# Признаки особо неблагоприятных условий

1. Работа в металлических сосудах;
2. Работа в выемках грунта при земляных работах;
3. Работа внутри трубопроводов, коллекторов, тоннелей, в шахтах;
4. Работа под открытым небом.

# 34. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

- Электробезопасность – это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту от вредного и опасного воздействия электрического тока; электрической дуги; электромагнитного поля и статического электричества.

ГОСТ Р 12.1.009-2009 «Электробезопасность. Термины и определения».



- **Система электробезопасности  
включает 4 элемента:**

- - технические способы, реализованные в электроустановках,
- - электрозащитные средства
- - организационные мероприятия
- - нормативно техническая документация

# Технические способы обеспечения электробезопасности

1. Электрическая изоляция (не менее 500 кОм).
2. Защитное зануление (превратить неисправность в короткое замыкание).
3. Защитное заземление.
4. Защитное отключение.
5. Электрическое разделение сетей (уменьшение размеров).
6. Применение малых напряжений (до 20В).
7. Ограждение токоведущих частей.
8. Применение систем сигнализации и блокировки.

# Электрозащитные средства

- Даже самые совершенные электроустановки не гарантируют 100-процентную безопасность обслуживающего персонала.
- Поэтому требуется применение специальных средств защиты, которые не являются конструктивными частями электроустановок, но дополняют защитные средства: блокировки, ограждения, переносимые заземления и т. п.
- Такие средства условно делятся на следующие группы:
  1. Изолирующие;
  2. Ограждающие;
  3. Экранирующие;
  4. предохранительные.

# ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

## *Оформление работ:*

-оформляются либо распоряжением (менее часа и менее 3х людей),  
либо нарядом (больше 1го часа или более 3х человек)

## *Установление групп по электробезопасности*

Все сотрудники классифицируются по пяти группам электробезопасности

## *Надзор за проведением работ*

соблюдение режимов ( режим труда и отдыха,  
режим перехода на другие работы, режим  
окончания работ)

# Нормативно техническая документация

НТД включает государственные стандарты, а также правила устройства эксплуатации и техники безопасности.

ГОСТ (12) Электробезопасность

ГОСТ (12) изделия электротехнические

ГОСТ (12) испытания

ГОСТ (12) Средства защиты

ПУЭ (устройства)

ПЭ (эксплуатация)

ПТБ (техника безопасности)

# 35. ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЖАРОВ

Пожар - неконтролируемое горение причиняющее:

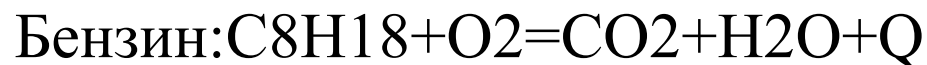
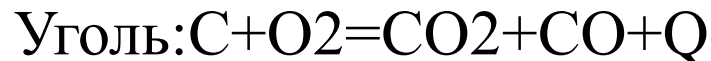
- соц ущерб (смерть, травма)
- материальный ущерб;
- экологический ущерб.

**Пожар** - неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей.

## Горение

химическая реакция окисления с образованием:

- тепла,
- пламени,
- дыма.



# **Опасные факторы пожара**

## **Первичные опасные факторы пожара**

1. Пламя и искры.
2. Тепловое излучение.
3. Повышенная температура окружающей среды.
4. Повышенная концентрация ядовитых продуктов горения.
5. Пониженная концентрация кислорода.
6. Пониженная видимость в дыму.

## **Вторичные опасные факторы пожара**

1. Осколки.
2. Опасные вещества.
3. Взрыв и его поражающие факторы.
4. Огнетушащие вещества.
5. Обрушение конструкций (приводит к механическим травмам).

# Пожарная опасность веществ и производств

Пожарная опасность веществ - это возможность возникновения и развития пожара, заключённая в них.

## Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ.

1. Группа горючести.
2. Температура вспышки.
3. Температура воспламенения.
4. Температура самовоспламенения.
5. Концентрационные пределы воспламенения (взрываемости)

горючих газов:

**НКПВ** - нижний концентрационный предел воспламенения

**ВКПВ** - верхний концентрационный предел воспламенения



# **36. ПОЖАРНАЯ И ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ, КОНСТРУКЦИЙ И ЗДАНИЙ**

*Все материалы, кроме строительных делят на три группы:*

- негорючие;
- трудногорючие;
- горючие.

*Строительные материалы характеризуются пожароопасностью по 5 признакам:*

- горючесть;
- воспламеняемость;
- способность распрямлять пламя по поверхности;
- способность образовывать дым;
- способ выдел токсичные вещества.

# Здания классифицируются по 3 характеристикам:

- огнестойкость (5 категорий);
- класс конструктивной пожарной опасности (5 классов);
- класс функциональной пожарной опасности (5 классов).

## *Классы функциональной пожарной опасности:*

- Ф1 - жилые здания;
- Ф2 - зрелищные учреждения
- Ф3 - магазины;
- Ф4 - НИУ;
- Ф5 - производственные помещения:

*Производственные помещения делятся на категории*

- категория А повышенная ВПО;*
- категория Б взрывопожароопасные*
- категория В1-В4 пожароопасные;*
- категория Г умеренно пожароопасные;*
- категория Д пониженно пожароопасные.*

# Пожарная опасность производств

**Производства по степени взрывопожароопасности делят:**

**А - взрывопожароопасные**, в которых применяют горючие газы с НКПВ  $< 10\%$  и температурой вспышки  $< 28^{\circ}\text{C}$  (окрасочные цеха).

**Б - пожаровзрывоопасные**; НКПВ  $> 10\%$ ; температура вспышки  $28 - 61^{\circ}\text{C}$  (производства, связанные с аммиаком).

**В - пожароопасные**; температура вспышки более  $61^{\circ}\text{C}$  (склады горючих и смазочных материалов).

**Г - производства**, где имеются негорючие вещества в горячем состоянии (литейные цеха).

**Д - производства**, где обрабатываются негорючие вещества (цеха холодной обработки металла).

**Е - взрывоопасные объекты**, где используются взрывоопасные вещества.

**Категория производства определяет требования к зданиям и средствам пожарной безопасности.**

# 37. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

## Нормативная база по вопросам пожарной безопасности:

- ФЗ № 69-ФЗ от 21.12.1994 «О пожарной безопасности»
- ФЗ №123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- Правила противопожарного режима в РФ (ППРФ №390)
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в РФ»
- Сводные правил по пожарной безопасности  
СП 1.13130.2009 - 12.13130.2009
- Приказ МЧС № 645 «Обучение мерам пожарной безопасности»

## **Два определения пожарной безопасности**

**Пожарная безопасность** – состояние защищенности личности, имущества и государства от пожаров;

**Пожарная безопасность объекта** – состояние объекта при котором с регламентированной вероятностью исключается возможность развития пожара и воздействия опасных факторов пожара.

**Пожарная безопасность объекта обеспечивается, если**

- в полном объеме выполнены обязательные требования ПБ.
- индивидуальный пожарный риск не превышает ( $10^{-6}$ )
- разработана декларация пожарной безопасности.

# **Система обеспечения пожарной безопасности**

## ***1. Система предотвращения пожара***

- меры по исключению условий образования горючей среды;
- меры по исключению условий образования в горючей среде источников зажигания.

## ***2. Система противопожарной защиты***

- локализация пожара;
- эвакуация людей и имущества в безопасную зону;
- тушение пожара.

## ***3. Комплекс орг-техн мероприятий по обеспечению ПБ***

- паспортизация веществ и зданий;
- разработка и реализация норм, правил и инструкций;
- обучение;
- план действий при пожаре
- организация пожарной охраны

# Алгоритм обеспечения ПБ на производственном объекте и в офисе

- Определение и обозначение путей эвакуации (разработка плана и инструкции по эвакуации)
- Разработка системы оповещения и ее создание
- Установка систем сигнализации и пожаротушения
- Установка противопожарного водопровода (гидранты, ВПВ)
- Обучение мерам ПБ (инструктажи, ПТМ)
- Проведение тренировок по эвакуации

# 38. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

## 4. Средства обеспечения пожарной безопасности

### *1. Первичные средства пожаротушения*

- огнетушители;
- пожарные ср-ва;
- пож.инвентарь;
- покрывала для изоляции очага возгорания.

### *2. Мобильные средства пожаротушения*

- пож автомобили;
- пож самолеты;
- пож поезда;
- пож мотопомпы.

## 3 Автоматические установки

- емкости;
- трубопроводы;
- форсунки;
- система автоматического включения.

### *4 СИЗ*

- СИЗ органов дыхания и зрения;
- СИЗ пожарных;
- Средства спасения с высоты.

### *5. Пожарная сигнализация, связь и оповещение*

- пожарные извещатели;
- технические средства оповещения и управления эвакуацией.
- система передачи извещений о пожаре



# 39. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

## Чрезвычайная ситуация

это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате

▼	▼	▼	▼
аварии	опасного природного явления	катастрофы	стихийного или иного бедствия

которые могут повлечь или повлекли за собой

▼	▼	▼	▼	▼
Человеческие жертвы	ущерб здоровью людей	ущерб окружающей природной среде	Значительные материальные потери	нарушение условий жизнедеятельности

# Классификация ЧС:

- Техногенные ЧС.
- Природные и биолого-социальные ЧС.
- Социальные ЧС (ЧС военного времени и теракты).

# Техногенные ЧС

Техногенные чрезвычайные ситуации можно классифицировать по месту их возникновения и по виду поражающих факторов, образующихся при ЧС.

**По месту возникновения ЧС делят на:**

- 1. ЧС на транспорте (автомобильном, ж/д, авиационном, морском и речном, трубопроводах).
- 2. ЧС на объектах коммунального хозяйства.
- 3. ЧС на гидротехнических сооружениях.
- 4. ЧС на остальных объектах производственного и социального назначения.

# Природные и биосоциальные ЧС

▼	▼	▼	▼	▼
Опасные геологические процессы	Опасные гидрологические процессы	Опасные метеорологические процессы	Природные пожары	Массовые заболевания
землетрясения и извержения вулканов	– наводнения	– бури	– лесные пожары	людей
– обвалы	– цунами	– ураганы	торфяные пожары	животных
– оползни		– тайфуны		растений
– сели		– смерчи		
– падение космических тел		– засуха		

# **ЧС социального характера**

**К чрезвычайным ситуациям социального характера относятся:**

- войны;
- локальные и региональные конфликты (межнациональные, межконфессиональные и др.);
- голод;
- крупные забастовки;
- массовые беспорядки, погромы, поджоги и др

## 5. Виды оружия, применение которого приводит к ЧС

▼	▼	▼
Традиционные виды ОМП	Нетрадиционные виды ОМП	Обычные боеприпасы
1. Ядерное оружие	1. Лучевое оружие	осколочные фугасные
2. Химическое оружие	2. Биохимическое оружие	кумулятивные бетонобойные зажигательные
3. Биологическое оружие	3. Геофизическое оружие	боеприпасы объемного взрыва
	4. Оружие несмертельного действия	

# **40. ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ЗАДАЧИ**

**Система Гражданской обороны в России функционирует в соответствии с законом «О гражданской обороне» (№ 28-ФЗ-1998 г.)**

## **Гражданская оборона**

**это система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории РФ от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.**

# Задачи в области гражданской обороны

В МИРНОЕ ВРЕМЯ	В ВОЕННОЕ ВРЕМЯ	ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ОЧАГОВ ПОРАЖЕНИЯ
▼	▼	▼
1. Обучение населения способам защиты	4. Маскировка объектов и территорий	10. Борьба с пожарами
2. Обеспечение постоянной готовности сил и средств ГО	5. Оповещение населения о военных опасностях	11. Проведение аварийно-спасательных работ
3. Обеспечение устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время	6. Эвакуация населения и ценностей в безопасные районы	12. Срочное захоронение трупов в военное время
	▼	▼
	7. Предоставление населению убежищ и СИЗ (укрытие)	13. Обнаружение и обозначение районов, РХБ заражения
	8. Первоочередное обеспечение, пострадавшего населения	14. Обеззараживание населения, техники, зданий, территорий
	9. Восстановление и поддержание порядка	15. Восстановление функционирования коммунальных служб (ЖКХ)



- **Президент РФ** вводит в действие План ГО РФ
- **Председатель Правительства** - является Начальником ГО РФ (Руководитель ГО России)
- Руководство ГО на территориях субъектов РФ осуществляют главы органов исполнительной власти.
- Руководство в организациях осуществляют их руководители.
- **Граждане Российской Федерации:**
- Проходят обучение способам защиты от военных опасностей.
- Принимают участие в проведении мероприятий по ГО.
- Оказывают содействие органам государственной власти и организациям в решении задач в области ГО.

# 41. КАТЕГОРИИ ОБЪЕКТОВ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ

- Все предприятия и учреждения, функционирующие на территории РФ, являются объектами гражданской обороны. Все объекты категоризируются по степени важности. Порядок отнесения объектов к категориям по гражданской обороне определяется Правительством РФ. Предусмотрено 4 категории объектов:
- объекты особой важности;
- объекты первой категории;
- объекты второй категории;
- некатегоризованные объекты.
- Категория объекта зависит от вида выпускаемой продукции, ее объема, от численности работающего персонала и важности этой продукции в сфере обеспечения безопасности государства. Объекты первых трех категорий имеют особые обязательства перед государством по выпуску важнейших для экономики страны видов продукции и выполнению услуг либо работ.

## 42. ГРУППЫ ТЕРРИТОРИЙ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ

- Для территорий городов и иных населенных пунктов устанавливаются группы по ГО. В соответствии с «Порядком отнесения территорий к группам по гражданской обороне» устанавливается особая, первая, вторая и третья группы по ГО.
- **К особой группе территорий** по гражданской обороне относятся территории городов федерального значения - Москвы и Санкт-Петербурга.
- **К первой группе территорий** по гражданской обороне относится территория города, если:
  - численность населения превышает 1000 тыс. человек;
- **Ко второй группе территорий** по гражданской обороне относится территория города, если:
  - численность населения составляет от 500 тыс. человек до 1000 тыс. человек;
- **К третьей группе территорий** по гражданской обороне относится территория города, если:
  - численность населения составляет от 250 тыс. человек до 500 тыс. человек.

**43. ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И  
ТЕРРИТОРИЙ  
ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ  
СИТУАЦИЙ МИРНОГО  
ВРЕМЕНИ**

- **Защита населения и территорий от ЧС** – комплекс мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера.
- Защита населения и территорий от ЧС осуществляется в соответствии с законом «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера (№ 68-ФЗ -1994 года)
- Граждане РФ имеют право на защиту жизни, здоровья и личного имущества в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.
- Подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях осуществляется в организациях, а также по месту жительства.

# РОССИЙСКАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Защита населения в чрезвычайных ситуациях мирного времени осуществляется в рамках Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

**РСЧС реализует три функции:**

- предотвращение возникновения ЧС;
- снижение потерь и ущерба от ЧС;
- ликвидация последствий ЧС.

# Режимы функционирования РСЧС

РСЧС функционирует в трех режимах:

- При отсутствии угрозы возникновения ЧС в **режиме повседневной деятельности.**
- При угрозе возникновения ЧС вводится **режим повышенной готовности.**
- При возникновении и ликвидации ЧС вводится **режим чрезвычайной ситуации.**

# 44. ОРГАНИЗАЦИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЗАЩИТЫ ОТ ЧС НА ПРЕДПРИЯТИИ

## СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ГОЧС ПРЕДПРИЯТИЯ

### 1. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

**ДИРЕКТОР**



**Структурное  
подразделение  
или работник,  
специально  
уполномочен-  
ные на решение  
задач в области  
ГОЧС**

**(Штаб ГО)**

**Комиссия по  
предупреж-  
дению и  
ликвидации  
ЧС и  
обеспечению  
пожарной  
безопасности**

**(КЧС)**

**Комиссия по  
повышению  
устойчивости  
функциони-  
рования**

**(КПУФ)**

**Объектовая  
эвако-  
комиссия**

**(ОЭК)**



<b>2. ФОРМИРОВАНИЯ</b>	<b>3. ПОМЕЩЕНИЯ</b>	<b>4. РЕЗЕРВЫ</b>
- Спасательная группа	- Защитное убежище	- Запасы материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств на случай войны
- Отделение пожаротушения	-Склад имущества ГО	
- Пост радиационного и химического наблюдения	-Класс (уголок) подготовки по ГОЧС	
Санитарный пост	- Пункт управления в повседневных условиях	
Отделение выдачи средств защиты		
- Звено охраны общественного порядка	- Пункт управления в чрезвычайных ситуациях	- Объектовый резерв финансовых и материальных ресурсов на случай чрезвычайной ситуации
- Звено обслуживания убежищ и укрытий		

**План действий по предупреждению и ликвидации  
чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в  
строит организации**



**I раздел  
«Краткая учреждения и оценка  
возможной обстановки на его  
территории»**



**II раздел  
«Мероприятия при угрозе и  
возникновении ЧС»**

**Приложения:**

1. Карта возможной обстановки при возникновении ЧС.
2. Календарный план основных мероприятий подсистемы РСЧС при угрозе и возникновении ЧС.
3. Решение председателя КЧС на ликвидацию ЧС на карте (плане).
4. Расчет сил и средств подсистемы РСЧС.
5. Схема организации управления, оповещения и связи при угрозе и возникновении ЧС.

# 45. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Система охраны здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения	Система охраны труда	Система обеспечения экологической и промышленной безопасности	Система предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС)	Система гражданской обороны
Управляет Минздрав России и Роспотребнадзор	Управляет Минтруд России	Управляет Минприроды России и Ростехнадзор	Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности. Председатель - министр МЧС	Управляет Правительство РФ. Руководитель ГО РФ – председатель Правительства РФ
ФЗ № 323 (2011) «Об основах охраны здоровья граждан в РФ»	Трудовой кодекс РФ ТК РФ-2001	ФЗ № 7 (2002) «Об охране окружающей среды»	ФЗ № 68 (1994) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера»	ФЗ № 28 (1998) «О гражданской обороне»
ФЗ № 52 (1999) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»		ФЗ 116 (1997) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»		